

10/522633  
DT12 Rec'd PCT/PTO 25 JAN 2005

Docket No.: 04304/0202423-US0  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Christian J. Hermes et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.: N/A

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: EVAPORATOR FOR A REFRIGERATION  
SYSTEM

Examiner: Not Yet Assigned

**AFFIRMATION OF CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

Country	Application No.	Date
Brazil	PI 0203675-4	August 14, 2002

In support of this claim, attached is Form PCT/IB/304 evidencing receipt of the priority document on September 16, 2003 during prosecution of International Application No. PCT/BR03/00113.

Dated: January 25, 2005

Respectfully submitted,

By  Louis J. DelJuidice  
(53,970)  
Registration No.: 47,522  
DARBY & DARBY P.C.  
P.O. Box 5257  
New York, New York 10150-5257  
(212) 527-7700  
(212) 527-7701 (Fax)

**Best Available Copy**

Doc'd PCT/PTO  
PCT | BR 03/00113 25 JAN 2005

RECD 16 SEP 2003  
WIPO PCT



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e Comércio Exterior.  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial  
Diretoria de Patentes

CÓPIA OFICIAL

PARA EFEITO DE REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

O documento anexo é a cópia fiel de um  
Pedido de Patente de Invenção  
Regularmente depositado no Instituto  
Nacional da Propriedade Industrial, sob  
Número PI 0203675-4 de 14/08/2002.

Rio de Janeiro, 27 de Agosto de 2003.

  
GLÓRIA REGINA COSTA  
Chefe do NUCAD  
Mat. 00449119

Best Available Copy

14/00 1558 003612

Protocolo

Número (21)

**DEPÓSITO**Pedido de Patente ou de  
Certificado de Adição**PI0203675-4**

depósito

ata de depósito)

01  
89**Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:**

O requerente solicita a concessão de uma patente na natureza e nas condições abaixo indicadas:

**1. Depositante (71):**

1.1 Nome: MULTIBRÁS S.A.ELETRODOMÉSTICOS

1.2 Qualificação: empresa brasileira

1.3 CGC/CPF: 59.105.999/0001-86

1.4 Endereço completo: Av. das Nações Unidas, 12.995, 32º andar  
São Paulo - SP1.5 Telefone: ( )  
FAX: ( ) continua em folha anexa**2. Natureza:** 2.1 Invenção  2.1.1. Certificado de Adição  2.2 Modelo de UtilidadeEscreva, obrigatoriamente e por extenso, a Natureza desejada: Invenção**3. Título da Invenção, do Modelo de Utilidade ou do Certificado de Adição (54):**  
"EVAPORADOR PARA SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO" continua em folha anexa**4. Pedido de Divisão** do pedido nº. \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.**5. Prioridade Interna** - O depositante reivindica a seguinte prioridade:  
Nº de depósito \_\_\_\_\_ Data de Depósito \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ (66)**6. Prioridade** - o depositante reivindica a(s) seguinte(s) prioridade(s):

País ou organização de origem	Número do depósito	Data do depósito

 continua em folha anexa

7. **Inventor (72):**

( ) Assinale aqui se o(s) mesmo(s) requer(em) a não divulgação de seu(s) nome(s).  
(art. 6º § 4º da LPI e item 1.1 do Ato Normativo nº 127/97)

7.1 Nome: CHRISTIAN JOHANN LOSSO HERMES

7.2 Qualificação: brasileiro, solteiro, engenheiro mecânico, CPF 912.553.259-68

7.3 Endereço: Rua Luiz Delfino, 719 - apto. 401  
Joinville - SC

7.4 CEP: 7.5 Telefone ( )

continua em folha anexa

8. **Declaração na forma do item 3.2 do Ato Normativo nº 127/97:**

em anexo

9. **Declaração de divulgação anterior não prejudicial (Período de graça):**

(art. 12 da LPI e item 2 do Ato Normativo nº 127/97):

em anexo

10. **Procurador (74):**

10.1 Nome e CPF/CGC: ANTONIO M. P. ARNAUD  
brasileiro, advogado, OAB nº 180.415 - CPF 212.281.677-53

10.2 Endereço: Rua José Bonifácio, 93 - 7º e 8º andares - Centro  
São Paulo - SP

10.3 CEP: 01003-901 10.4 Telefone (011) 3107-4001

11. **Documentos anexados (assinale e indique também o número de folhas):**

(Deverá ser indicado o nº total de somente uma das vias de cada documento)

X	11.1 Guia de recolhimento	1 fls.	X	11.5 Relatório descritivo	6 fls.
X	11.2 Procuração	2 fls.	X	11.6 Reivindicações	1 fls.
	11.3 Documentos de prioridade	fls.	X	11.7 Desenhos	4 fls.
	11.4 Doc. de contrato de Trabalho	fls.	X	11.8 Resumo	1 fls.
	11.9 Outros (especificar):				fls.
	11.10 Total de folhas anexadas:				15 fls;

12. **Declaro, sob penas da Lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras**

São Paulo, 14 de agosto de 2002

  
Antonio M. P. Arnaud

Local e Data

Assinatura e Carimbo

## "EVAPORADOR PARA SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO"

### Campo da invenção

A presente invenção diz respeito a um evaporador para um sistema de refrigeração com ventilação forçada normalmente utilizado em refrigeradores, freezers e outros aparelhos de refrigeração. A invenção é particularmente voltada a um evaporador que compreende um conjunto de tubos arranjados em série e incorporando superfícies estendidas de troca térmica, denominadas aletas, sobre as quais é feito passar um fluxo de ar forçado a ser resfriado pela evaporação de um fluido refrigerante alimentado internamente à serpentina do evaporador.

### Antecedentes da invenção

Os sistemas de refrigeração com ventilação forçada, usualmente aplicados em refrigeradores e freezers, geralmente utilizam um evaporador do tipo tubo-aletado compacto, compreendendo uma pluralidade de aletas incorporadas e transpassadas por um feixe de tubos em série, na forma de serpentina na qual escoa internamente um fluido refrigerante, sendo que externamente aos tubos e às aletas do evaporador é feito passar um fluxo de ar forçado, retirado do interior de um ambiente a ser resfriado, para que seja resfriado pelo evaporador e descarregado de volta ao interior do referido ambiente como ocorre, por exemplo, nos compartimentos de refrigeração ou de congelamento de um aparelho de refrigeração.

Esses evaporadores são construídos de modo a garantir uma determinada taxa de troca de calor entre o fluxo de ar forçado, que passa pelos tubos do evaporador e pelas aletas fixadas externamente aos tubos.

Os evaporadores tipo tubo-aletas com convenção forçada são normalmente empregados em refrigeradores e freezers domésticos do tipo "no-frost", ou "Frost-free", com degelo automático, e compreendem, usualmente, duas fileiras verticais e paralelas de tubos 20 horizontais,

incorporados a aletas 30 e ligados em série em cada fileira, definindo duas serpentinas verticais, mutuamente paralelas e ligadas em série entre si, conforme pode ser observado nas figuras 1, 2 e 3 dos desenhos em anexo.

Nestes evaporadores, o fluido refrigerante, resfriado no condensador do sistema de refrigeração e expandido através de um dispositivo de expansão, é fornecido a um tubo 20 de uma primeira serpentina S1 vertical, 10 localizado na região 12 de saída do fluxo de ar forçado F que é feito passar pelo evaporador 10. O fluido refrigerante escoa ao longo da primeira serpentina S1, geralmente de cima para baixo e em sentido contrário ou em contra-corrente em relação ao fluxo de ar forçado F. 15 O fluido refrigerante é conduzido a uma segunda serpentina S2, escoando por essa última em sentido oposto ao do escoamento na primeira serpentina S1, ou seja, no mesmo sentido do fluxo de ar forçado, definindo um trocador de calor paralelo ou de fluxo concorrente. 20 O arranjo construtivo da técnica anterior utiliza duas serpentinas paralelas (S1,S2), ligadas em série e conduzindo o fluido refrigerante em sentidos opostos, ou seja, definindo, respectivamente, um trocador de calor em contra-corrente, seguido de um trocador de calor em fluxo 25 paralelo ao fluxo de ar forçado que passa pelo evaporador.

Nas construções deste tipo, nas quais é possível a ocorrência de um significativo superaquecimento do fluido refrigerante na região próxima à saída do evaporador, 30 situação que geralmente ocorre durante o período transiente de operação, a primeira serpentina S1, que opera como um trocador de calor em contra-corrente, apresenta uma eficiência maior que a da segunda serpentina S2 que opera como um trocador de calor em fluxo paralelo.

Considerando que a operação dos refrigeradores e freezers domésticos é controlada por um termostato, o seu

09

comportamento é tipicamente transiente, fazendo com que os tubos 20 do evaporador 10 contenham vapor superaquecido durante a maior parte do seu período de operação.

5 Caso não houvesse o superaquecimento do refrigerante vaporizado na saída do evaporador, a segunda serpentina S2 em fluxo concorrente com o fluxo de ar forçado F apresentaria um desempenho equivalente ao da primeira serpentina S1 operando em contra-corrente.

10 Acontece, entretanto, que a condição sem superaquecimento é observada apenas quando o sistema de refrigeração trabalha em regime permanente, o que não ocorre na prática.

O fato de existir uma região com vapor superaquecido no 15 evaporador 10 de um refrigerador ou freezer com ventilação forçada, durante a maior parte do tempo de operação desses aparelhos de uso doméstico, indica que o desempenho da primeira serpentina S1 em contra-fluxo é melhor o da segunda serpentina S2 na qual o fluxo de 20 fluido refrigerante é paralelo ao fluxo de ar forçado e onde a região de superaquecimento geralmente aparece (região de saída).

#### Objetivos da invenção

Em função da questão operacional acima comentada, a 25 presente invenção tem por objetivo prover um evaporador para sistema de refrigeração do tipo de ventilação forçada para ser utilizado em refrigeradores e freezers, apresentando um maior coeficiente global de transferência de calor, de modo a que o aparelho opere com uma pressão 30 de evaporação mais alta, o que acarreta em aumento na eficiência energética do sistema de refrigeração.

#### Sumário da invenção

O evaporador, do qual trata a presente invenção, 35 comprehende um tubo aletado e dobrado em forma de serpentina conduzindo um fluido refrigerante em seu interior e compreendendo porções de tubo dispostas paralelas entre si e transversais à direção de um fluxo

de ar forçado que é feito passar externamente pelo evaporador, desde uma primeira região extrema de admissão de ar, até uma segunda região extrema de saída de ar do referido evaporador.

5 De acordo com a invenção, o tubo tem suas porções de tubo arranjadas em uma serpentina tendo um extremo de entrada disposto na segunda região extrema do evaporador e um extremo de saída disposto na primeira região extrema do evaporador, de modo a que o fluido refrigerante escoa 10 pela serpentina em contra-corrente em relação ao fluxo de ar forçado.

O arranjo construtivo proposto pela invenção e acima descrito permite que o fluido refrigerante superaquecido fique localizado na primeira região extrema do 15 evaporador, formando um trocador de calor contra-corrente.

#### Breve descrição dos desenhos

A invenção será descrita a seguir, fazendo-se referência aos desenhos anexos, dadas a título de exemplo de uma 20 configuração preferida e nas quais:

A figura 1 representa uma vista frontal simplificada de um evaporador do tipo tubo-aleta da técnica anterior, compreendendo duas serpentinas paralelas;

As figuras 2 e 3 representam vistas opostas extremas do 25 evaporador da técnica anterior, tomadas segundo as setas II e III da figura 1, respectivamente;

A figura 4 representa uma vista frontal simplificada de um evaporador construído de acordo com a presente invenção;

30 A figura 5 representa uma vista lateral do evaporador em questão, tomada segundo a seta V da figura 4; e A figura 6 representa uma vista lateral oposta do evaporador da invenção, tomada segundo a seta VI da figura 4.

#### Descrição detalhada da invenção

Conforme ilustrado nas figuras 4, 5 e 6, o evaporador 10, objeto da presente invenção compreende tubo um 20 dobrado

em forma de serpentina e incorporando aletas 30 para aumentar a sua capacidade de troca de calor na região externa, podendo este tubo 20 ser denominado tubo aletado.

5 O tubo 20 compreende várias porções de tubo 20a em peça única ou em peças distintas e conectadas em série entre si, de modo a conduzir um fluido refrigerante do sistema de refrigeração ao qual o evaporador 10 está operacionalmente associado. As porções de tubo 20a são 10 arranjadas de modo a formarem um feixe de tubos paralelos entre si e transversais à direção de um fluxo de ar forçado F que é feito passar externamente pelo evaporador 10.

O fluxo de ar forçado F é geralmente produzido pela 15 sucção ou descarga de um ventilador (não ilustrado), de modo a entrar no evaporador 10 por uma primeira região extrema 11 de admissão de ar e a sair do evaporador 10 por uma segunda região extrema 12.

O tubo 20, compreendendo as porções de tubo 20a, e as 20 aletas 30 são obtidos em qualquer material metálico adequado com alta condutividade térmica, com as aletas sendo configuradas geralmente de modo retilíneo e paralelo à direção de deslocamento do fluxo de ar forçado F.

25 De acordo com a configuração ilustrada da invenção, o tubo 20, compreendendo as porções de tubo 20a, é arranjado em uma única serpentina S tendo um extremo de entrada 21 para admissão de fluido refrigerante no evaporador 10 e localizado na segunda região extrema 12 do evaporador 10 onde é liberado o fluxo de ar forçado F já resfriado. A serpentina S apresenta ainda um extremo de saída 22 disposto na primeira região extrema 11 do evaporador 10, por onde o ar quente é admitido de modo que o fluido refrigerante escoe pela serpentina S em contra-corrente em relação ao fluxo de ar forçado F.

35 Na construção ilustrada é utilizada apenas uma serpentina S. Entretanto, deve ser considerada a hipótese de se

prover duas ou mais serpentinas dispostas em paralelo, 12. cada uma delas definindo um trocador de calor em contra-corrente com o fluxo de ar forçado F.

Na construção ilustrada, a serpentina S é formada por 5 várias fileiras mutuamente paralelas de porções de tubo 20a conectadas em série, em seus extremos opostos, por meio de respectivos trechos curvos 25, sendo que as fileiras são preferivelmente dispostas em planos 10 paralelos entre si e transversais ao fluxo de ar forçado F.

Com a construção proposta, o refrigerante escoa nos sentido contrário ao do fluxo de ar forçado F, formando 15 um trocador de calor em contra corrente, mantendo uma diferença de temperatura mais uniforme entre o fluido refrigerante e o fluxo de ar forçado ao longo de toda a extensão do evaporador e com isso, obtendo uma melhor performance do trocador de calor.

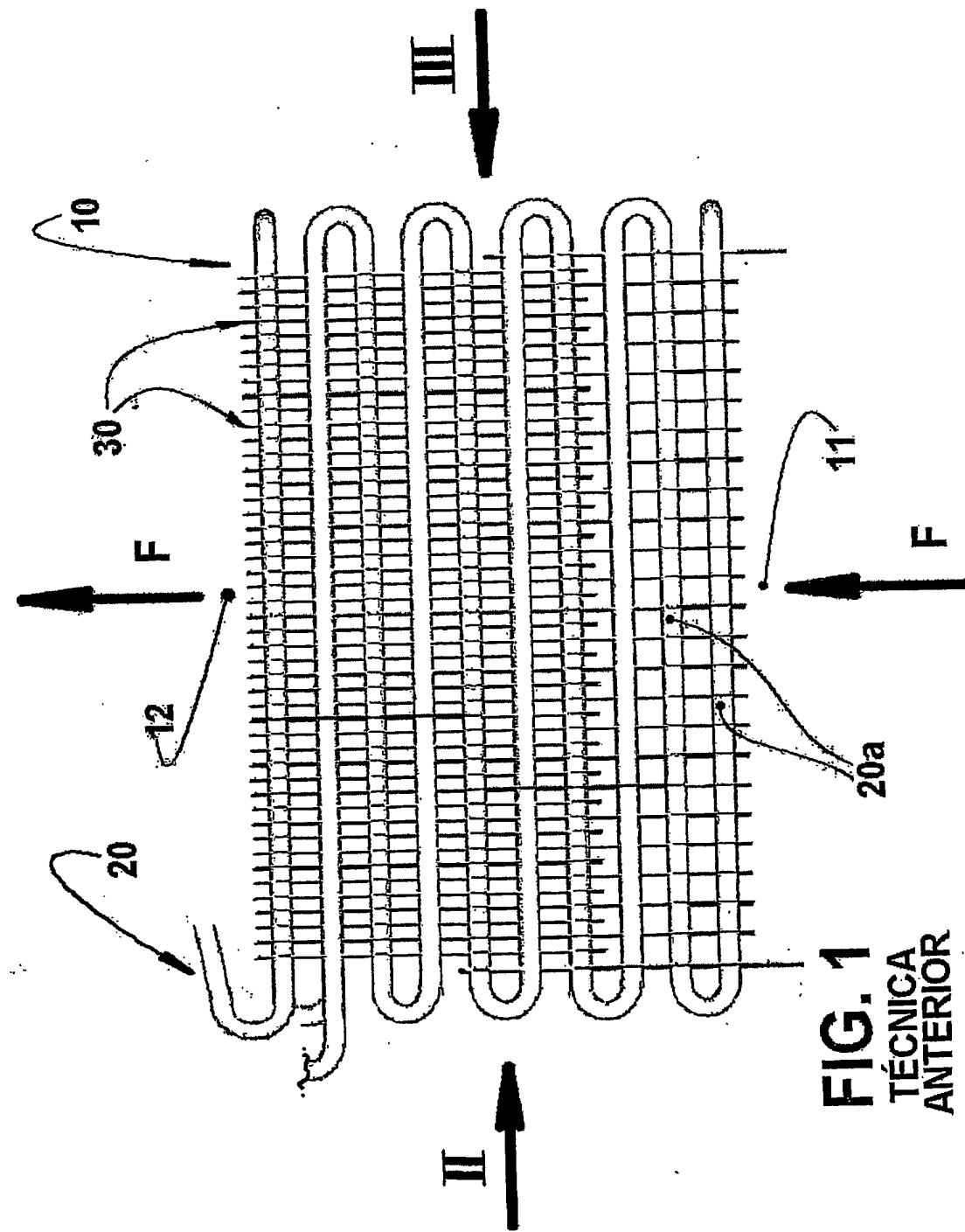
## REIVINDICAÇÕES

13

1. Evaporador para sistema de refrigeração, compreendendo um tubo (20), aletado e dobrado em forma de serpentina conduzindo um fluido refrigerante e em seu interior e 5 compreendendo porções de tubo (20a) dispostas paralelas entre si e transversais à direção de um fluxo de ar forçado (F) que é feito passar externamente pelo evaporador (10), desde uma primeira região extrema (11) de admissão de ar, até uma segunda região extrema (12) de 10 saída de ar do evaporador (10), caracterizado pelo fato de o tubo (20) ter suas porções de tubo (20a) arranjadas em uma serpentina (S) tendo um extremo de entrada (21) disposto na segunda região extrema (12) do evaporador (10) e um extremo de saída (22) disposto na primeira 15 região extrema (11) do evaporador (10), de modo a que o fluido refrigerante escoe pela serpentina (S) em contracorrente em relação ao fluxo de ar forçado (F).

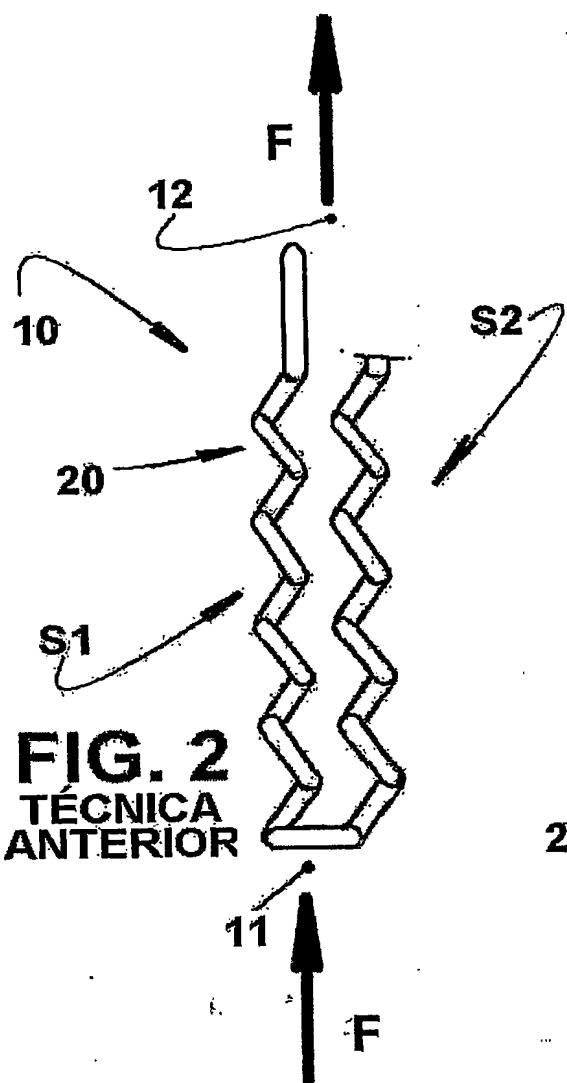
1/4

1/4

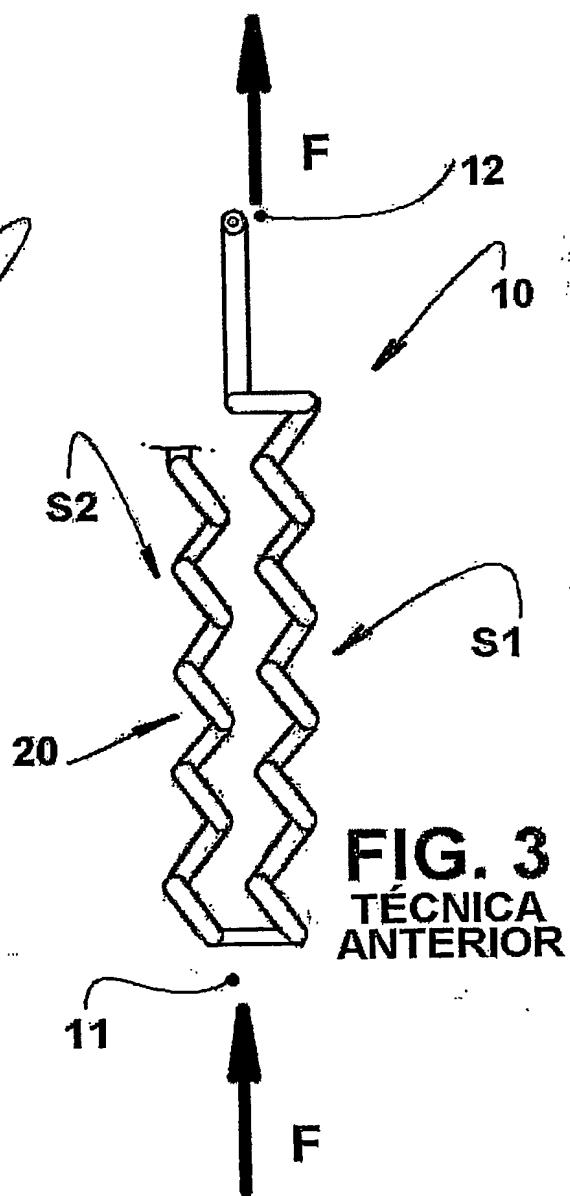


**FIG. 1**  
**TÉCNICA**  
**ANTERIOR**

١٦

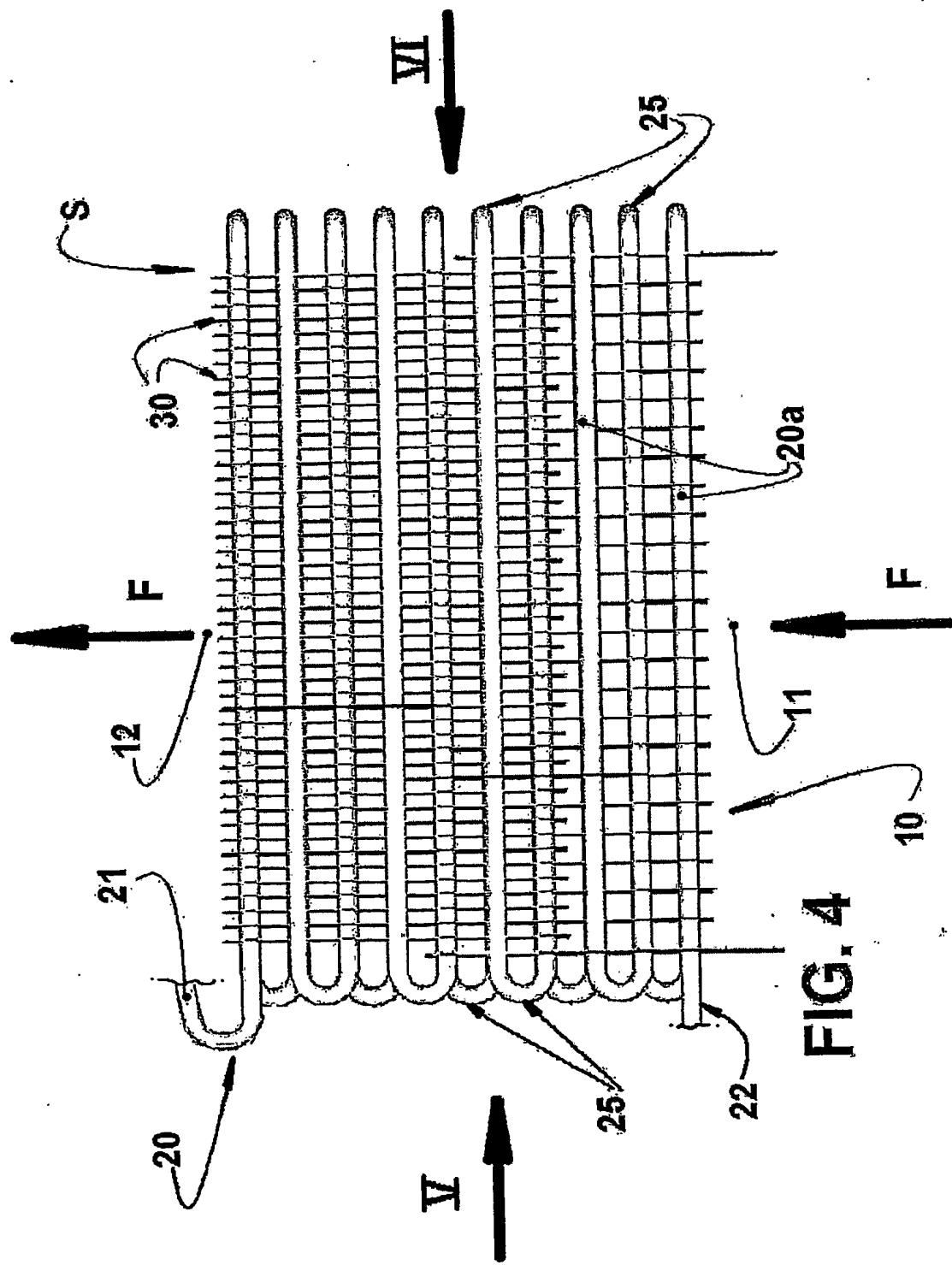


## **FIG. 2** **TÉCNICA** **ANTERIOR**

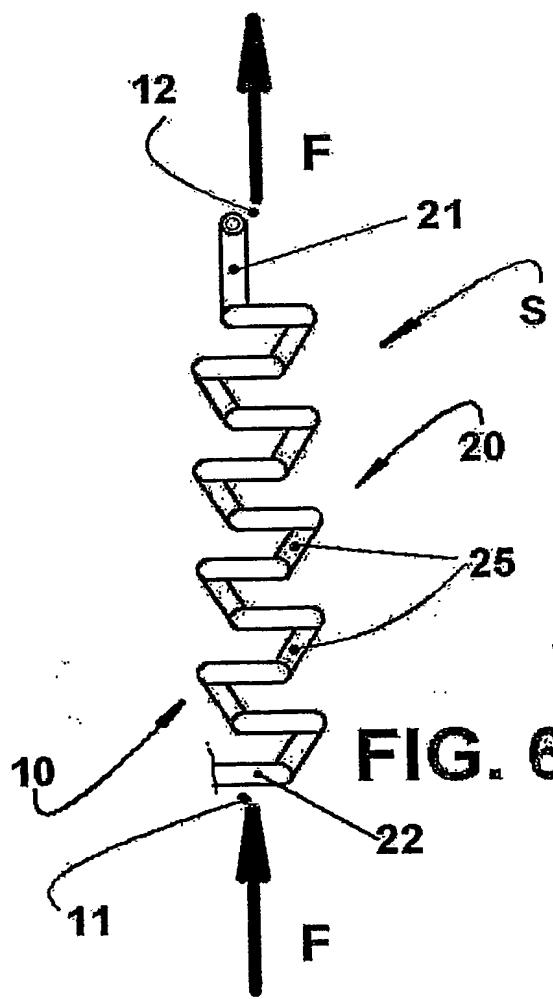
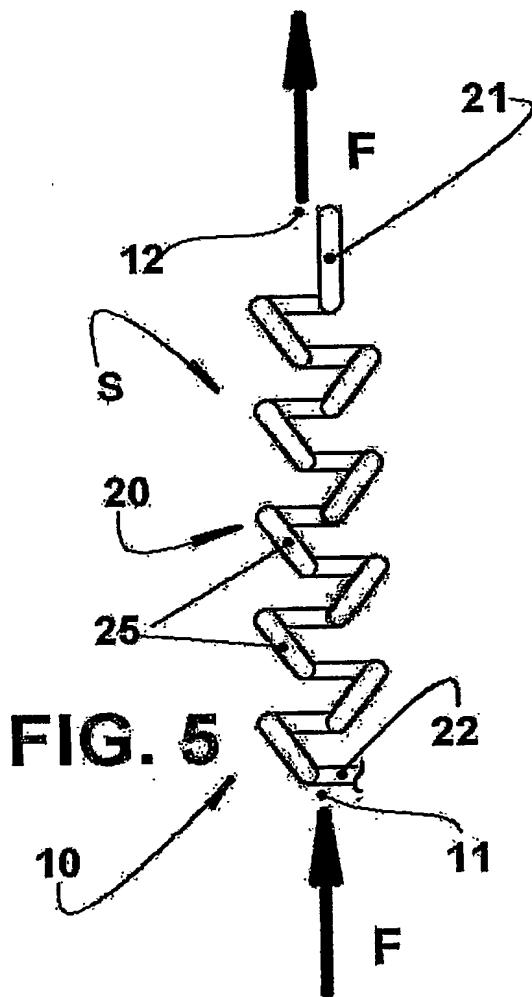


### **FIG. 3**

#### **TÉCNICA ANTERIOR**



17



RESUMO

"EVAPORADOR PARA SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO", compreendendo um tubo (20), aletado, e montado em forma de serpentina, conduzindo um fluido refrigerante e em seu interior e 5 compreendendo porções de tubo (20a) dispostas paralelas entre si e transversais à direção de um fluxo de ar forçado (F) que é feito passar pelo evaporador (10), desde uma primeira região extrema (11) de admissão de ar, até uma segunda região extrema (12) de saída de ar do 10 evaporador (10). As porções de tubo (20a) são arranjadas em pelo menos uma serpentina (S) tendo um extremo de entrada (21) disposto na segunda região extrema (12) do evaporador (10) e um extremo de saída (22) disposto na 15 primeira região extrema (11) do evaporador (10), de modo a que o fluido refrigerante escoe pela serpentina (S) em contra-corrente em relação ao fluxo de ar forçado (F).

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**